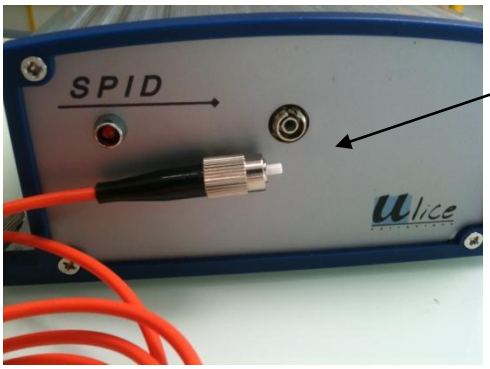
Des étoiles plein les yeux !

Bilan de l'année 2013/2014

Dans cet atelier il s'agissait de réaliser des spectres d'étoiles à l'aide d'un spectroscope à fibre relié au télescope, pour obtenir des spectres utilisables ensuite dans le cadre du programme de physique chimie en lycée.

I) <u>Le spectroscope à fibre.</u>

Le point de départ, c'est l'achat pour la chimie au lycée d'un spectroscope à fibre, et un article[1] dans les cahiers Clairaut sur l'utilisation d'un tel dispositif.

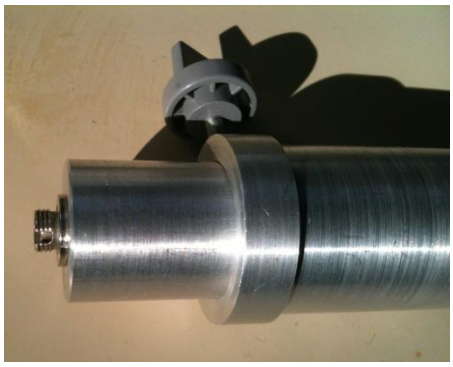


Fibre optique ; connecteurs FC/PC

Le Télescope avec le tube C8, et la monture Heq5

Il fallait concevoir un adaptateur pour placer la fibre au foyer du télescope. MM. Maillot et Schneider du radio club F6KRK[2] ont usiné pour nous à l'aide d'un tour professionnel cette pièce.

La pièce porte fibre avec la partie droite au coulant 31.75mm

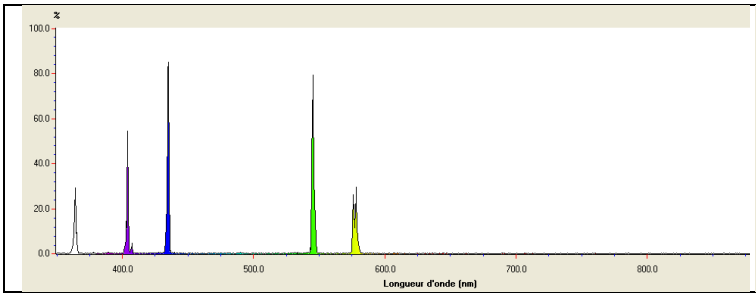


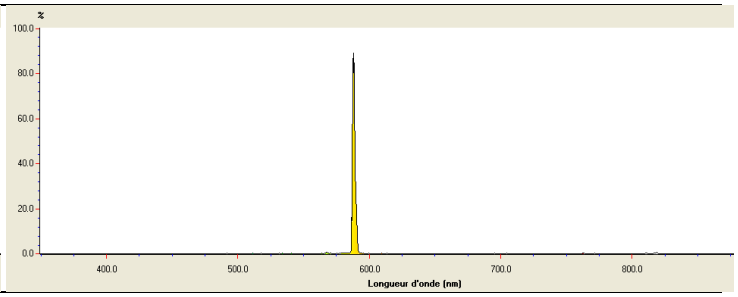
Vue de dessus

Pièce adaptée sur le crayford du C8

Oculaire réticulé

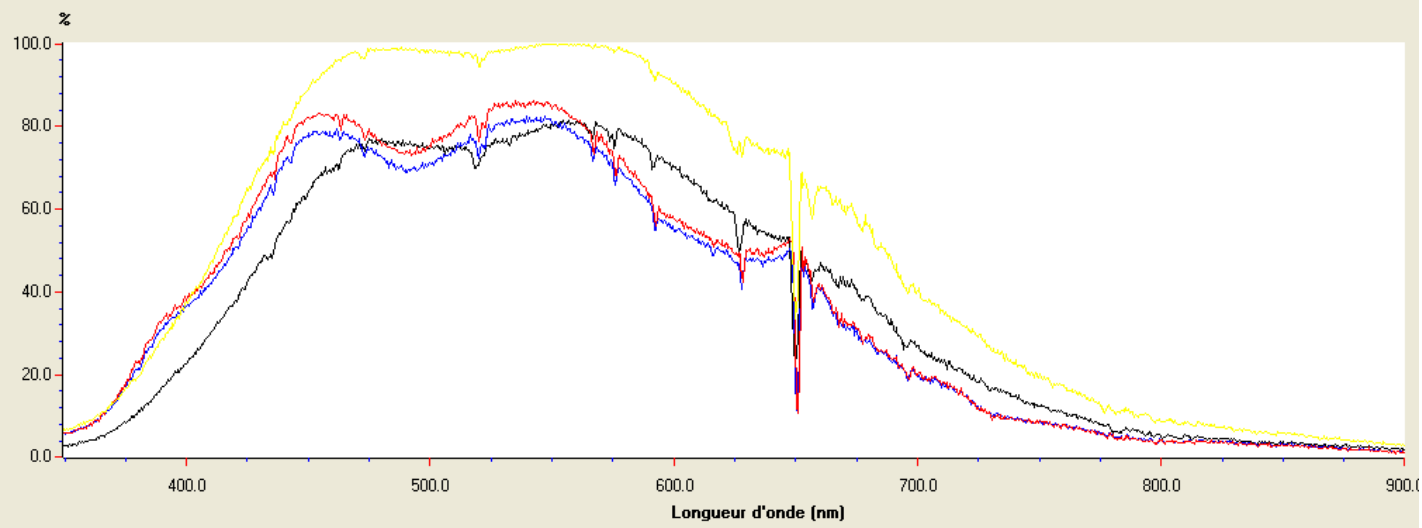
Les premières images ont été réalisées à l'aide de lampes à vapeurs de mercure et de sodium placées à 15m du télescope :





Ensuite il s'agissait de pointer une étoile, et d'utiliser l'oculaire réticulé pour être certain que l'objet est bien centré.

En pointant la lune, un objet très grand et brillant, nous avons pu d'observer les courbes ci-dessous (une acquisition correspond à un spectre) ; on remarque de nettes raies d'absorption.



En revanche, les étoiles même les plus brillantes n'ont rien donné. La focalisation n'étant peut être pas bonne, nous avons réalisé un trou dans le porte fibre, pour pouvoir à l'œil réaliser une meilleure mise au point.

Les résultats n'ont pas été meilleurs : la lumière de l'étoile était insuffisante pour faire une quelconque mise au point à l'aide du trou.

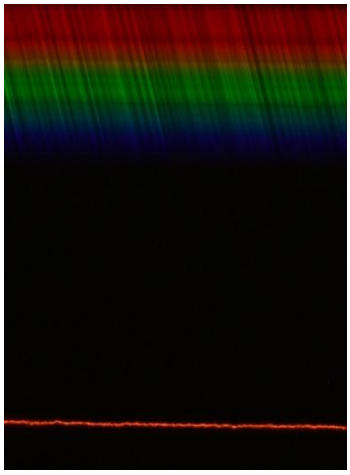
Deux nouvelles voies à explorer, pour enfin obtenir des résultats corrects :

- le délai d'acquisition maximum de 0,5 seconde, qui n'est pas modifiable avec le logiciel spid HR dédié pour le spectroscope, est trop faible pour déceler un signal : il faut l'augmenter.
- La fibre qui a fonctionné au début était légèrement défectueuse ensuite ; nous avons fait des essais toujours infructueux avec une fibre « bricolée », la seule dont nous disposions…

II) <u>Le Star 100 analyser.</u>

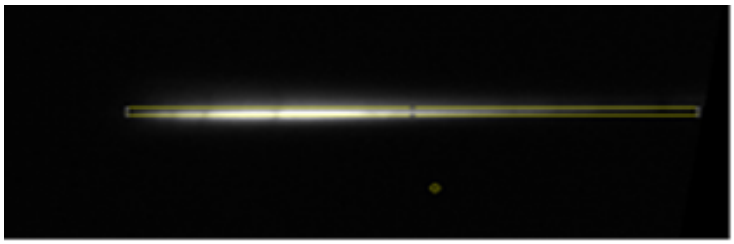
En parallèle pendant l'année, ne disposant pas tout de suite du porte fibre, nous avons essayé un montage avec un réseau blasé à l'ordre 1. Nous disposions comme imageur, d'une webcam noir et blanc DMK 21 et d'un canon Eos 600D, défiltré astrodon par la société Eos for astro.

1) Avec le canon.

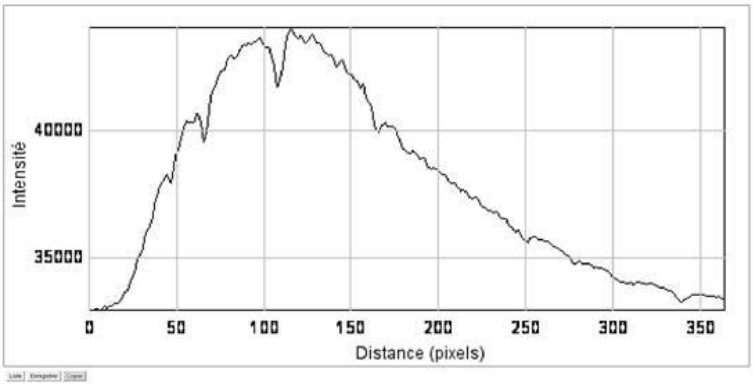


On distingue assez nettement les raies d'absorption, avec un filé.
Problème : il faut redresser les raies pour pouvoir les empiler sous ISIS[3]

2) Avec la DMK



La représentation ci-dessous a été obtenue grâce à sélection rectiligne puis coupe avec salsa j [4] sans étalonnage.



III) L'aspect théorique

Parmi les conférences « astrojuniors » [5] nous avons pu assister à celle **passionnante de M. Lehoucq** sur les étoiles, mères des atomes, que l'on peut revoir ici :

http://afastronomie.adobeconnect.com/p6v45aruuz2/

Notre parrain **M. Le Cocguen** est venu nous parler de la naissance de la spectroscopie, puis de son utilisation en astronomie, et plus particulièrement à l'observatoire.

Lors d'une sortie à Meudon nous avons pu découvrir de nombreux instruments, en particulier la Tour solaire ; merci M. Le Cocguen pour cette visite inoubliable !

A gauche et ci-dessous le télescope de 1m, à droite une expérience de spectroscopie dans la Tour solaire.

Tour solaire, et son cœlostat tout en haut (accès réglementé).

Ci-dessous un télescope infrarouge de 32cm, et son chercheur…un C8 !

Armature métallique sur laquelle repose normalement la grande lunette dans la coupole Arago (en travaux).

IV) <u>En parallèle de l'atelier</u>

1) En moyenne une quinzaine d'élèves ont assisté à différentes visioconférences que chacun peut ensuite revisionner en différé :
   Etoiles par M. lehoucq :
   http://afastronomie.adobeconnect.com/p6v45aruuz2/
   La conquête de l'espace
   https://afastronomie.adobeconnect.com/_a977455639/p36wa0ti7jj/?launcher=false&fcsContent=true&pbMode=normal
   Les étoiles
   https://afastronomie.adobeconnect.com/_a977455639/p2wyo76ruqo/?launcher=false&fcsContent=true&pbMode=normal

La pollution lumineuse
http://afastronomie.adobeconnect.com/p4r9ctlf3ee/
observer le ciel de printemps
http://afastronomie.adobeconnect.com/p6vh1bh5h9q/

2) **En première L, avec Mme Boutes professeur d'anglais**, dans le cadre du thème "Réussite professionnelle" relié à la notion "Mythes et Héros" du programme, les élèves ont travaillé sur:

- la vidéo de la NASA du 1/1/14: une astronaute de la NASA souhaitait une bonne année, puis les astronautes à bord de l'ISS ont eux aussi présenté leurs vœux.
Ils ont fait de la compréhension orale et convenu que les astronautes sont vus comme des héros.
https://www.youtube.com/watch?v=eX8pwoLapGQ

- un travail de recherche suivi d'un échange oral:
What astronauts do you know? Is there an astronaut who you admire? Would you like to have a career at NASA or ESA? Why?
Do you think it is difficult for a woman to work there?

-une vidéo de la NASA: "Women at NASA" destinée à encourager les jeunes filles à s'orienter vers la NASA.
Elle a été travaillée en compréhension orale qui a permis aux élèves de réaliser la variété des métiers à la NASA, tous étant ouverts aux femmes.
http://www.nasa.gov/audience/foreducators/topnav/materials/listbytype/Women_at_NASA.html

- après avoir fait des recherches sur les grands mythes américains, les élèves ont créé un diaporama commun.
Ils se sont rendu compte du rôle majeur du "Manifest Destiny", de l'"American Dream" et de la notion de "Frontier" dans l'histoire de la conquête spatiale américaine.

3) **Les élèves de seconde** ont travaillé sur la notion d'impesanteur, dans le prolongement de l'atelier qui avait permis en 2012 de réaliser un contact ARISS[(2)] et en 2014 de remporter un concours pour réaliser un vol « zéroG »,… malheureusement que pour le professeur !

V) Conclusion.

Le dispositif avec le spectroscope à fibre peut être amélioré et les spectres avec l'EOS 600D ne sont pas assez verticaux pour être passés « à la moulinette » de l'excellent logiciel ISIS.

Les élèves ont cependant acquis de nombreuses nouvelles notions, théoriques et pratiques.

L'an prochain l'installation d'un système de guidage pour le télescope devrait permettre d'améliorer les résultats.

(1) Cahier clairaut 127. Spectroscopie astronomique à l'aide d'un spectromètre à fibre optique. Vincent Boudon (Institut Carnot de Bourgogne – UMR 5209 CNRS - Université de Bourgogne et Société Astronomique de Bourgogne), Éric Chariot (Société Astronomique de Bourgogne).

http://acces.ens-lyon.fr/clea/archives/cahiers-clairaut/CLEA_CahiersClairaut_127.pdf

(2) F6KRK http://f6krk.org/Site
(3) ISIS : http://www.astrosurf.com/buil/isis/isis.htm et iris : http://www.astrosurf.com/buil/iris/iris.htm
(4) Salsa J : http://www.fr.euhou.net/index.php/le-logiciel-mainmenu-9/tlcharger-mainmenu-10
(5) http://www.afanet.fr/online/astrojuniors.aspx
(6) Cahier Clairaut n°145 : http://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fclea-astro.eu%2Fvieclea%2Fnouvelles-productions%2Fcc%2Fcc145%2FCLEA_CahiersClairaut_145_14.pdf&ei=7uypU_HtAdO00QWxkYGoCA&usg=AFQjCNFPqkO7BeB5Do1TEBvg9kxlslUvxA&sig2=EWBb_xkf1dyFC2Z4K_CEow